1. (UF-SC) Assinale a(s) proposição(ões) correta(s). Indique a soma dos valores:

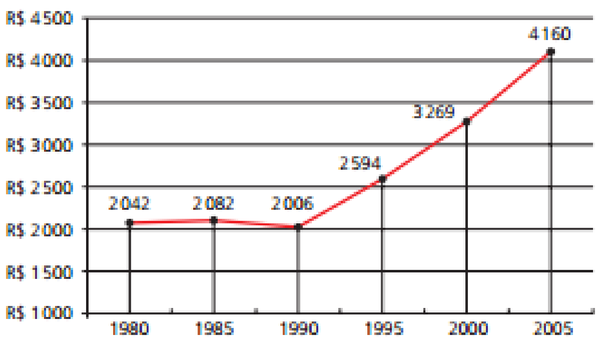
01) Dentre todos os retângulos com 40 m de perímetro, o de maior área é aquele com lado de 20 m e área de 400 m².

02) Uma cidade é servida por três empresas de telefonia. A empresa *X* cobra, por mês, uma assinatura de R$ 35,00 mais R$ 0,50 por minuto utilizado. A empresa *Y* cobra, por mês, uma assinatura de R$ 20,00 mais R$ 0,80 por minuto utilizado. A empresa *Z* não cobra assinatura mensal para até 50 minutos utilizados e, acima de 50 minutos, o custo de cada minuto utilizado é de R$ 1,20. Portanto, acima de 50 minutos de uso mensal a empresa *X* é mais vantajosa para o cliente do que as outras duas.

04) Em certa fábrica, durante o horário de trabalho, o custo de fabricação de *x* unidades é de $C(x) = x^2 + x + 500$ reais. Num dia normal de trabalho, durante as *t* primeiras horas de produção, são fabricadas $x(t) = 15t$ unidades. O gasto na produção, ao final da segunda hora, é de R$ 1 430,00.

08) Certa substância radioativa que se desintegra uniformemente ao longo do tempo tem sua quantidade ainda não desintegrada, após *t* anos, dada pela equação $M(t) = M_0 \cdot 2^{-\frac{t}{20}}$ onde M_0 representa a quantidade inicial dessa substância. A porcentagem da quantidade ainda não desintegrada após 40 anos em relação à quantidade inicial M_0 é de, aproximadamente, 50%.

16) O gráfico abaixo mostra quanto cada brasileiro pagou de impostos (em reais *per capita*) nos anos indicados.



Veja, São Paulo: Ed. Abril, ano 39, n. 15, 19 abr. 2006.

Com base nos dados fornecidos pelo gráfico, pode-se afirmar que no ano 2000 houve um aumento de 20% no gasto com impostos, em relação a 1995.

2. (U.F. Lavras-MG) A solução da equação

$\log(x) - 10(\log(0,5) + \log(8)) = \log\left(\frac{1}{x}\right)$ satisfaz:

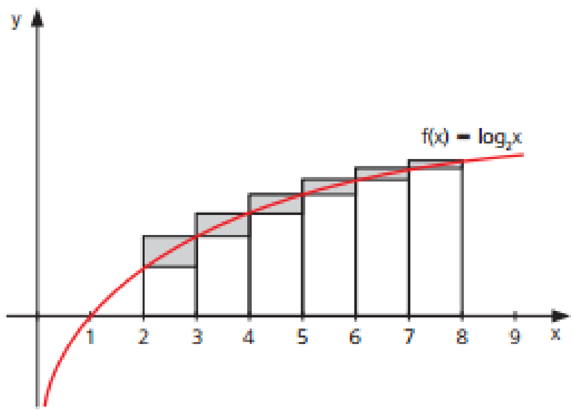
a) $\log(\log2(x)) = 1$

b) $x = 10$

c) $\log_2(\log(x)) = 1$

d) $x = 10^{\log(4)}$

3. (UE-CE) Na figura a seguir estão representados seis retângulos com lados paralelos aos eixos coordenados e vértices opostos sobre o gráfico da função $f(x) = \log_2 x$, $x > 0$.



A soma das áreas dos seis retângulos é igual a:

a) 2 unidades de área

b) 3 unidades de área

c) 4 unidades de área

d) 5 unidades de área

4. (UF-TO) Seja $f:]-\infty, 2] \rightarrow [-1, \infty[$ definida por $f(x) = x^2 - 4x + 3$

Então a função inversa f^{-1} é:

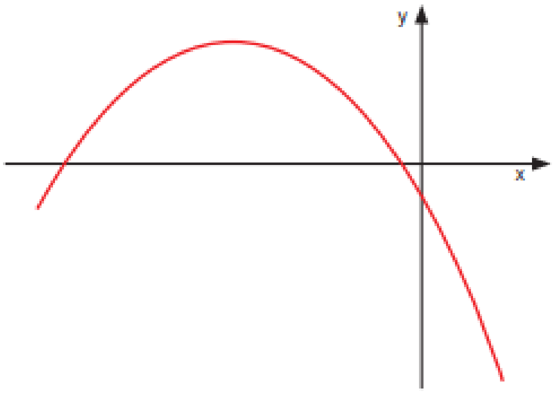
a) $f^{-1}(x) = 2$

b) $f^{-1}(x) = \frac{1}{2}$

c) $f^{-1}(x) = -\frac{115}{3}$

d) $f^{-1}(x) = 2 + \frac{55}{6}$

5. (U.E. Londrina-PR) Considere a função real definida por $f(x) = ax^2 + bx + c$, cujo gráfico é o seguinte:



Com base na situação exposta e nos conhecimentos sobre o tema, considere as seguintes afirmativas:

I. $\Delta = b^2 - 4ac > 0$

II. $a(b + c) > 0$

III. $f\left(\dfrac{-b - 2a}{2a}\right) = f\left(\dfrac{-b + 2a}{2a}\right)$

IV. $a\sqrt{\Delta} > 0$

Assinale a alternativa que contém todas as afirmações corretas.

a) I e III.

b) III e IV.

c) I, II e III.

d) I, II e IV.

e) II, III e IV.

6. (UF-PA) O vértice da parábola $y = ax^2 + bx + c$ é o ponto $(-2, 3)$. Sabendo que 5 é a ordenada onde a curva corta o eixo vertical, podemos afirmar que:

a) $a > 1$, $b < 1$ e $c < 4$

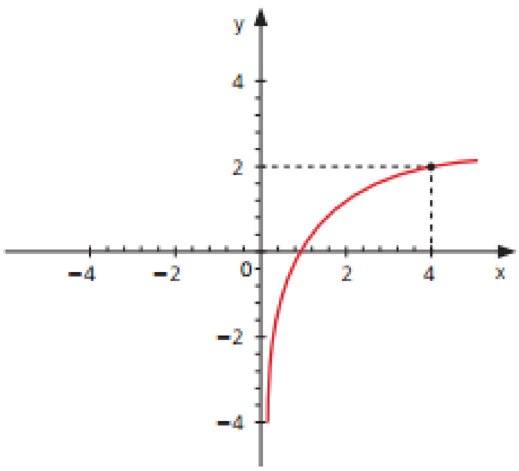
b) $a > 2$, $b > 3$ e $c > 4$

c) $a < 1$, $b < 1$ e $c > 4$

d) $a < 1$, $b > 1$ e $c > 4$

e) $a < 1$, $b < 1$ e $c < 4$

7. (PUC-RS) A representação:



é da função dada por $y = f(x) = \log_n(x)$. O valor de $\log_n(n^3 + 8)$ é

a) 2

b) 4

c) 6

d) 8

e) 10

8. (U.F. Santa Maria-RS) Sabe-se que as equações são expressões matemáticas que definem uma relação de igualdade. Dessa forma, dadas as funções $f(x) = \dfrac{1}{(9^{x-1})}$ e $h(x) = 3^{x+1}$, para que seus gráficos tenham um ponto em comum, deve existir um valor de *x*, de modo que as imagens desse valor, pelas duas funções, coincidam. Isso ocorre no ponto:

a) $(1, -1)$

b) $(-1, 1)$

c) $(3, 81)$

d) $\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{4}{3}\right)$

e) $\left(\dfrac{1}{3}, 3^3\sqrt{3}\right)$

9. (U.F. Santa Maria-RS) Durante um passeio noturno de barco, diversão preferida de um grupo de jovens, surgiu uma situação de perigo, em que houve necessidade de disparar um sinalizador para avisar o restante do grupo que ficara no acampamento.

A função que descreve o movimento do sinal luminoso é dada por $h(t) = 30t - 3t^2$, onde *h* é a altura do sinal em metros e *t*, o tempo decorrido em segundos, desde o disparo até o momento em que o sinalizador cai na água. Assim, a altura máxima atingida pelo sinalizador e o tempo decorrido até cair na água são, respectivamente:

a) 75 m e 10 s

b) 75 m e 5 s

c) 74 m e 10 s

d) 74 m e 5 s

e) 70 m e 5 s

10. (Ibmec-RJ) A soma dos quadrados dos números naturais que pertencem ao conjunto solução de: $\dfrac{(3 - x) \cdot (x^2 - 1)}{x + 2} \geqslant 0$ é igual a:

a) 13

b) 14

c) 15

d) 19

e) 20

11. (PUC-MG) Uma empresa de turismo fretou um avião com 200 lugares para uma semana de férias, devendo cada participante pagar R$ 500,00 pelo transporte aéreo, acrescidos de R$ 10,00 para cada lugar do avião que ficasse vago. Nessas condições, o número de passagens vendidas que torna máxima a quantia arrecadada por essa empresa é igual a:

a) 100

b) 125

c) 150

d) 180

12. (PUC-PR) O prazo de validade, *V*, medido em uma escala de 0% (vencido) a 100% (fresco), de um produto em conserva, segue a seguinte função de tempo, *t*, em meses:

$V = e^{-t}, t \geqslant 0$

Onde: $e = 2{,}7183$

É CORRETO afirmar:

I. Um mês após a produção, $t = 1$, a validade corresponde a 36,79%.

II. Seis meses após a produção, $t = 6$, a validade corresponde a 0,25%.

III. Quanto mais próximo do dia da produção maior o frescor.

a) Somente a alternativa III está correta.

b) As alternativas I e III estão corretas.

c) As três alternativas, I, II e III, estão corretas.

d) As alternativas II e III estão corretas.

e) Nenhuma das alternativas está correta.

13. (Udesc-SC) O conjunto solução da inequação:

$\left[\sqrt[3]{(2^{x-2})}\right]^{x+3} > 4^x$

é:

a) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -1 < x < 6\}$

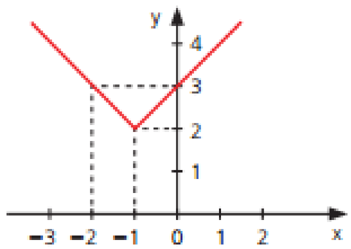
b) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -6 \text{ ou } x > 1\}$

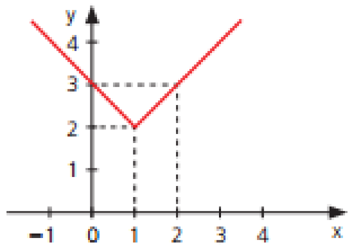
c) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -1 \text{ ou } x > 6\}$

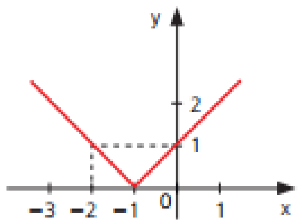
d) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -6 < x < 1\}$

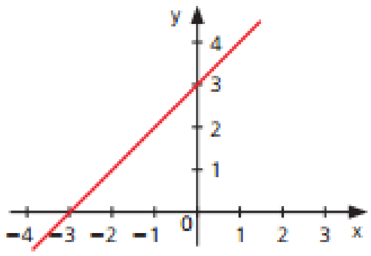
e) $S = \left\{x \in \mathbb{R} \mid x < -\sqrt{6} \text{ ou } x > \sqrt{6}\right\}$

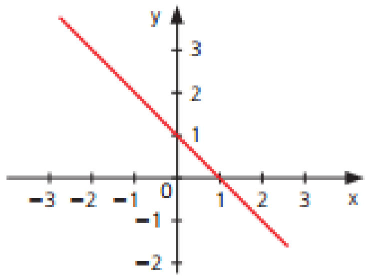
14. (Udesc-SC) A alternativa que representa o gráfico da função $f(x) = |x + 1| + 2$ é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

15. (Unicamp-SP) Duas locadoras de automóveis oferecem planos diferentes para a diária de um veículo econômico. A locadora Saturno cobra uma taxa fixa de R$ 30,00, além de R$ 0,40 por quilômetro rodado. Já a locadora Mercúrio tem um plano mais elaborado: ela cobra uma taxa fixa de R$ 90,00 com uma franquia de 200 km, ou seja, o cliente pode percorrer 200 km sem custos adicionais. Entretanto, para cada km rodado além dos 200 km incluídos na franquia, o cliente deve pagar R$ 0,60.

a) Para cada locadora, represente no gráfico a função que descreve o custo diário de locação em termos da distância percorrida no dia.

b) Determine para quais intervalos cada locadora tem o plano mais barato. Supondo que a locadora Saturno vá manter inalterada a sua taxa fixa, indique qual deve ser seu novo custo por km rodado para que ela, lucrando o máximo possível, tenha o plano mais vantajoso para clientes que rodam quaisquer distâncias.

16. (Fuvest-SP) A função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ tem como gráfico uma parábola e satisfaz $f(x + 1) - f(x) = 6x - 2$, para todo número real x. Então, o menor valor de $f(x)$ ocorre quando x é igual a:

a) $\frac{11}{6}$

b) $\frac{7}{6}$

c) $\frac{5}{6}$

d) 0

e) $-\frac{5}{6}$

17. (U.E. Ponta Grossa-PR) Sobre as funções $f(x) = \frac{2x + 1}{x - 1}$ e $g(x) = 3x - 5$, assinale o que for correto. Indique a soma dos valores.

01) O domínio da função f é $\{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$

02) A função f assume valores estritamente positivos para $x < -\frac{1}{2}$ ou $x > 1$

04) $g(f(2)) = 10$

08) A função inversa de g é definida por $g^{-1}(x) = \frac{x + 5}{3}$

16) $f\left(\frac{1}{x}\right) = -f(x)$

18. (U.E. Ponta Grossa-PR) Em relação à função de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = 3^x + 2$, assinale o que for correto.

Indique a soma dos valores.

01) $f(f(0)) = 29$

02) Sua imagem é o conjunto $]2, +\infty[$

04) $f(a + b) = f(a) + f(b)$

08) A função é decrescente

16) $f(x + 1) - f(x) = 2 \cdot 3^x$

19. (Fuvest-SP) A magnitude de um terremoto na escala Richter é proporcional ao logaritmo, na base 10, da energia liberada pelo abalo sísmico. Analogamente, o pH de uma solução aquosa é dado pelo logaritmo, na base 10, do inverso da concentração de íons H^+.

Considere as seguintes afirmações:

I. O uso do logaritmo nas escalas mencionadas justifica-se pelas variações exponenciais das grandezas envolvidas.

II. A concentração de íons H^+ de uma solução ácida com pH 4 é 10 mil vezes maior que a de uma solução alcalina com pH 8.

III. Um abalo sísmico de magnitude 6 na escala Richter libera duas vezes mais energia que outro, de magnitude 3.

Está correto o que se afirma somente em:

a) I

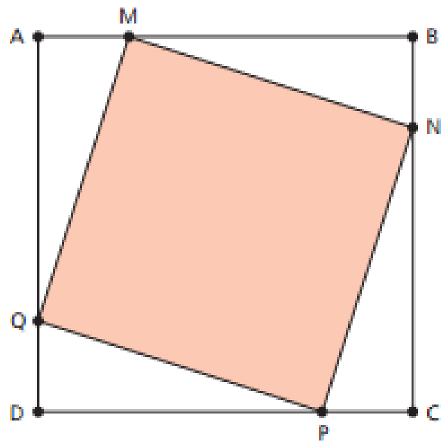
b) II

c) III

d) I e II

e) I e III

20. (UFF-RJ) A figura a seguir representa um quadrado MNPQ inscrito no quadrado ABCD cuja área mede 16 cm².



Determine:

a) as medidas de AM e MB para que a área do quadrado MNPQ seja igual a 9 cm².

b) as medidas de AM e MB para que a área do quadrado MNPQ seja a menor possível.

Justifique suas respostas.

21. (FGV-SP) O valor de um carro decresce exponencialmente, de modo que seu valor, daqui a x anos, será dado por $V = Ae^{-kx}$, em que $e = 2,7182...$. Hoje, o carro vale R$ 40 000,00 e daqui a 2 anos valerá R$ 30 000,00.

Nessas condições, o valor do carro daqui a 4 anos será:

a) R$ 17 500,00
b) R$ 20 000,00
c) R$ 22 500,00
d) R$ 25 000,00
e) R$ 27 500,00

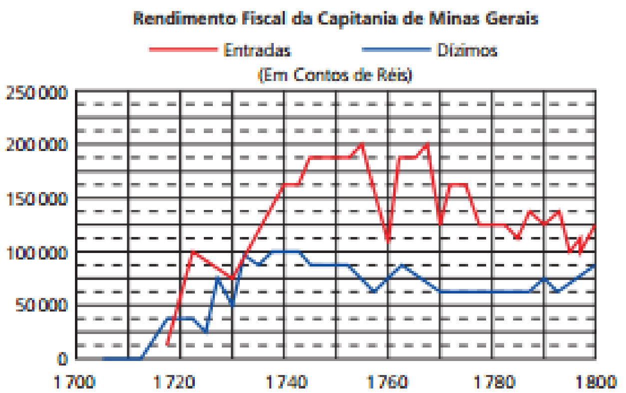
22. (Enem cancelado e modificado-MEC) A empresa WQTU Cosmético vende um determinado produto, cujo custo de fabricação de *x* unidades é dado por $3x^2 + 232$, e o seu valor de venda é expresso pela função $180x - 116$. A empresa vendeu 10 unidades do produto *x*, contudo a mesma deseja saber quantas unidades precisa vender para obter um lucro máximo.

A quantidade máxima de unidades a serem vendidas pela empresa WQTU para a obtenção do maior lucro é:

a) 10
b) 30
c) 58
d) 116
e) 232

23. (UF-GO) Grande parte da arrecadação da Coroa Portuguesa, no século XVIII, provinha de Minas Gerais devido à cobrança do quinto, do dízimo e das entradas (*Revista de História da Biblioteca Nacional*). Desses impostos, o dízimo incidia sobre o valor de todos os bens de um indivíduo, com uma taxa de 10% desse valor. E as entradas incidiam sobre o peso das mercadorias (secos e molhados, entre outros) que entravam em Minas Gerais, com uma taxa de, aproximadamente, 1,125 contos de réis por arroba de peso.

O gráfico a seguir mostra o rendimento das entradas e do dízimo, na capitania, durante o século XVIII.



Revista de História da Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, ano 2, n. 23, ago. 2007 [Adaptado].

Com base nessas informações, em 1760, na capitania de Minas Gerais, o total de arrobas de mercadorias, sobre as quais foram cobradas entradas, foi de aproximadamente:

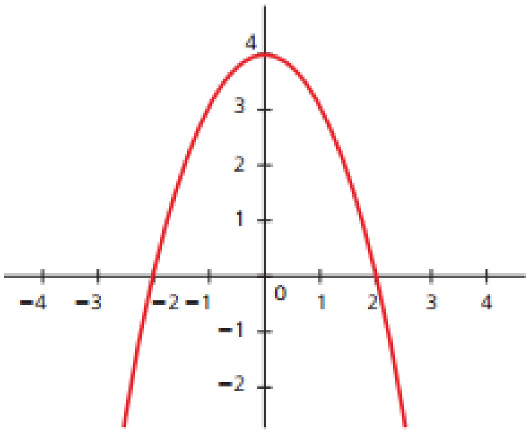
a) 1 000
b) 60 000
c) 80 000
d) 100 000
e) 750 000

24. (UF-GO) A distância que um automóvel percorre até parar, após ter os freios acionados, depende de inúmeros fatores. Essa distância em metros pode ser calculada aproximadamente pela expressão $D = \dfrac{V^2}{250\,\mu}$, onde *V* é a velocidade em km/h no momento inicial da frenagem e μ é um coeficiente adimensional que depende das características dos pneus e do asfalto.

Considere que o tempo de reação de um condutor é de um segundo, do instante em que vê um obstáculo até acionar os freios. Com base nessas informações, e considerando $\mu = 0{,}8$, qual é a distância aproximada percorrida por um automóvel do instante em que o condutor vê um obstáculo, até parar completamente, se estiver trafegando com velocidade constante de 90 km/h?

a) 25,0 m
b) 40,5 m
c) 65,5 m
d) 72,0 m
e) 105,5 m

25. (PUC-MG) A função *f* é tal que $f(x) = \sqrt{g(x)}$. Se o gráfico da função *g* é a parábola a seguir, o domínio de *f* é o conjunto:



a) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 0\}$
b) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -2 \text{ ou } x \geq 2\}$
c) $\{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x \leq 2\}$
d) $\{x \in \mathbb{R} \mid -2 \leq x \leq 2\}$

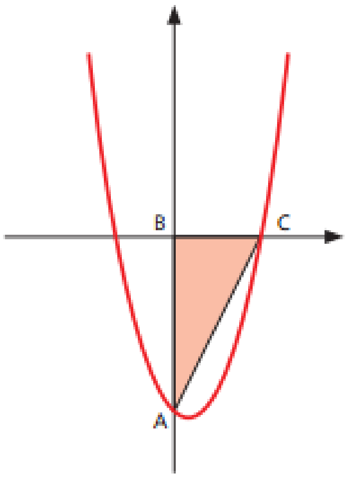
26. (PUC-MG) O valor de certo equipamento, comprado por R$ 60 000,00, é reduzido à metade a cada 15 meses. Assim, a equação $V(t) = 60\,000 \cdot 2^{-\frac{t}{15}}$, onde *t* é o tempo de uso em meses e V(t) é o valor em reais, representa a variação do valor desse equipamento. Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que o valor do equipamento após 45 meses de uso será igual a:

a) R$ 3 750,00
b) R$ 7 500,00
c) R$ 10 000,00
d) R$ 20 000,00

27. (PUC-RJ) Considere a função real $g(x) = x^4 - 40x^2 + 144$ e a função real $f(x) = x(x - 4)(x + 4)$

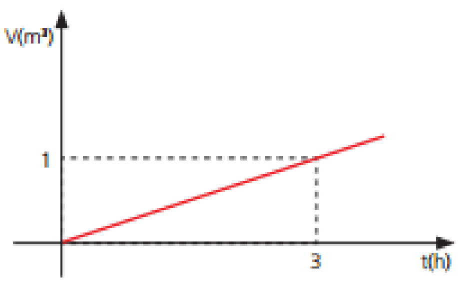
a) Para quais valores de *x* temos $f(x) < 0$?
b) Para quais valores de *x* temos $g(x) < 0$?
c) Para quais valores de *x* temos $f(x) \cdot g(x) > 0$?

28. (PUC-RJ) Sabendo que a curva a seguir é a parábola de equação $y = x^2 - x - 6$, a área do triângulo ABC é:



a) 4 b) 6 c) 9 d) 10 e) 12

29. (Cefet-SC) O volume de água de um reservatório aumenta em função do tempo, de acordo com o gráfico abaixo:



Para encher este reservatório de água com 2 500 litros, uma torneira é aberta. Qual o tempo necessário para que o reservatório fique completamente cheio?

a) 7h
b) 6h50min
c) 6h30min
d) 7h30min
e) 7h50min

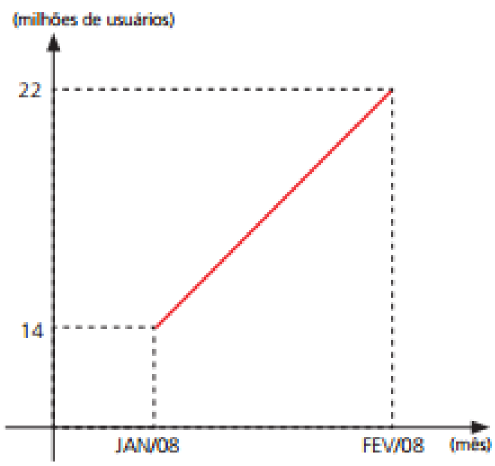
30. (UF-PR) Sabe-se que a velocidade do som no ar depende da temperatura. Uma equação que relaciona essa velocidade *v* (em metros por segundo) com a temperatura *t* (em graus Celsius) de maneira aproximada é $v = 20\sqrt{t + 273}$. Com base nessas informações, responda às seguintes perguntas:

a) Qual é a velocidade do som à temperatura de 27 °C? (Sugestão: use $\sqrt{3} = 1{,}73$)
b) Costuma-se assumir que a velocidade do som é de 340 m/s (metros por segundo). Isso ocorre a que temperatura?

31. (UE-MG) "Em janeiro de 2008, o Brasil tinha 14 milhões de usuários residenciais na rede mundial de computadores. Em fevereiro de 2008, esses internautas somavam 22 milhões de pessoas – 8 milhões, ou 57% a mais. Deste total de usuários, 42% ainda não usam banda larga (internet mais rápida e estável). Só são atendidos pela rede discada".

Atualidade e Vestibular 2009, 1º semestre, Ed. Abril.

Baseando-se nessa informação, observe o gráfico a seguir:



Se mantida, pelos próximos meses, a tendência de crescimento linear, mostrada no gráfico acima, o número de usuários residenciais de computadores, em dezembro de 2009, será igual a:

a) 178×10^6
b) 174×10^5
c) 182×10^7
d) 198×10^6

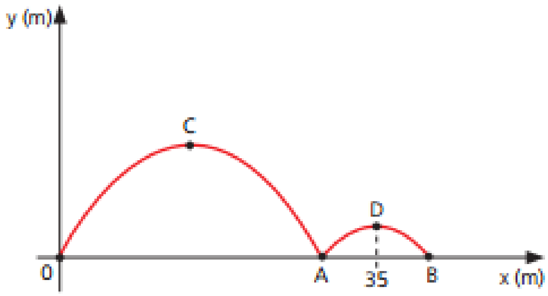
32. (UE-RJ) Para melhor estudar o Sol, os astrônomos utilizam filtros de luz em seus instrumentos de observação.

Admita um filtro que deixe passar $\frac{4}{5}$ da intensidade da luz que nele incide. Para reduzir essa intensidade a menos de 10% da original, foi necessário utilizar *n* filtros.

Considerando $\log 2 = 0{,}301$, o menor valor de *n* é igual a:

a) 9
b) 10
c) 11
d) 12

33. (UE-RJ) Uma bola de beisebol é lançada de um ponto 0 e, em seguida, toca o solo nos pontos *A* e *B*, conforme representado no sistema de eixos ortogonais:



Durante sua trajetória, a bola descreve duas parábolas com vértices *C* e *D*.

A equação de uma dessas parábolas é $y = \frac{-x^2}{75} + \frac{2x}{5}$.

Se a abscissa de *D* é 35 m, a distância do ponto 0 ao ponto *B*, em metros, é igual a:

a) 38
b) 40
c) 45
d) 50

34. (PUC-PR) Sabendo que $\log 20 = 1{,}3$ e $\log 5 = 0{,}7$, é correto afirmar que $\log_5 20$ corresponde a:

a) Exatamente 2.
b) Exatamente 0,6.
c) Maior ou igual a 0,5 e menor que 0,6.
d) Um valor entre 1,8 e 1,9.
e) Nenhuma das alternativas anteriores.

35. (UE-CE) A idade de Paulo, em anos, é um número inteiro par que satisfaz a desigualdade $x^2 - 32x + 252 < 0$. O número que representa a idade de Paulo pertence ao conjunto

a) {12, 13, 14}
b) {15, 16, 17}
c) {18, 19, 20}
d) {21, 22, 23}

36. (FGV-SP) O gráfico de uma função quadrática f(x) tem as seguintes características:

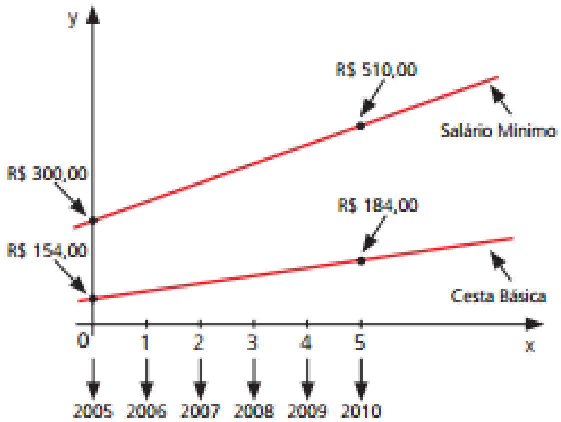
O vértice é o ponto (4, −1).

Intercepta o eixo das abscissas no ponto (5, 0).

O ponto de interseção do gráfico com o eixo das ordenadas é:

a) (0, 14)
b) (0, 15)
c) (0, 16)
d) (0, 17)
e) (0, 18)

37. (FGV-SP) Nos últimos anos, o salário mínimo tem crescido mais rapidamente que o valor da cesta básica, contribuindo para o aumento do poder aquisitivo da população. O gráfico abaixo ilustra o crescimento do salário mínimo e do valor da cesta básica na região Nordeste, a partir de 2005.

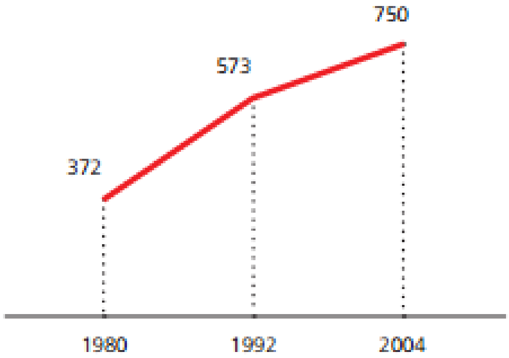


Suponha que, a partir de 2005, as evoluções anuais dos valores do salário mínimo e dos preços da cesta básica, na região Nordeste, possam ser aproximados mediante funções polinomiais do 1º grau, $f(x) = ax + b$, em que *x* representa o número de anos transcorridos após 2005.

a) Determine as funções que expressam os crescimentos anuais dos valores do salário mínimo e dos preços da cesta básica, na região Nordeste.

b) Em que ano, aproximadamente, um salário mínimo poderá adquirir cerca de três cestas básicas, na região Nordeste? Dê a resposta aproximando o número de anos, após 2005, ao inteiro mais próximo.

38. (Enem-MEC) O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.



Favela tem memória. *Época*, nº 621, 12 abr. 2010 (adaptado).

Se o padrão na variação do período 2004/2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será:

a) menor que 1 150.

b) 218 unidades maior que em 2004.

c) maior que 1 150 e menor que 1 200.

d) 177 unidades maior que em 2010.

e) maior que 1 200.

39. (Enem-MEC) Nos processos industriais, como na indústria de cerâmica, é necessário o uso de fornos capazes de produzir elevadas temperaturas e, em muitas situações, o tempo de elevação dessa temperatura deve ser controlado, para garantir a qualidade do produto final e a economia no processo.

Em uma indústria de cerâmica, o forno é programado para elevar a temperatura ao longo do tempo de acordo com a função:

$$T(t) = \begin{cases} \dfrac{7}{5}t + 20, \text{ para } 0 \leqslant t \leqslant 100 \\ \dfrac{2}{125}t^2 - \dfrac{16}{5}t + 320, \text{ para } t \geqslant 100 \end{cases}$$

em que *T* é o valor da temperatura atingida pelo forno, em graus Celsius, e *t* é o tempo, em minutos, decorrido desde o instante em que o forno é ligado.

Uma peça deve ser colocada nesse forno quando a temperatura for 48 °C e retirada quando a temperatura for 200 °C.

O tempo de permanência dessa peça no forno é, em minutos, igual a:

a) 100

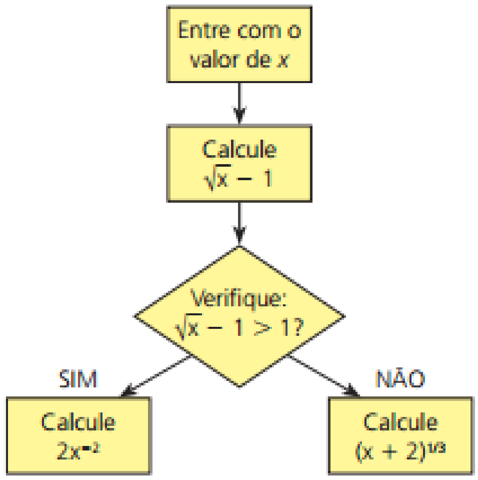
b) 108

c) 128

d) 130

e) 150

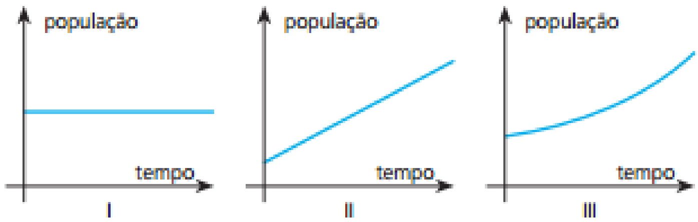
40. (UF-RJ) Considere o programa representado pelo seguinte fluxograma:



a) Determine os valores reais de *x* para os quais é possível executar esse programa.

b) Aplique o programa para x = 0, x = 4 e x = 9.

41. (U. F. Juiz de Fora-MG) Os gráficos I, II e III, a seguir, esboçados em uma mesma escala, ilustram modelos teóricos que descrevem a população de três espécies de pássaros ao longo do tempo.



Sabe-se que a população da espécie *A* aumenta 20% ao ano, que a população da espécie *B* aumenta 100 pássaros ao ano e que a população da espécie *C* permanece estável ao longo dos anos.

Assim, a evolução das populações das espécies *A*, *B* e *C*, ao longo do tempo, correspondem, respectivamente, aos gráficos

a) I, III e II.

b) II, I e III.

c) II, III e I.

d) III, I e II.

e) III, II e I.

42. (UF-RJ) Um ponto *P* desloca-se sobre uma reta numerada, e sua posição (em metros) em relação à origem é dada, em função do tempo *t* (em segundos), por $P(t) = 2(1 - t) + 8t$.

a) Determine a posição do ponto *P* no instante inicial (t = 0).

b) Determine a medida do segmento de reta correspondente ao conjunto dos pontos obtidos pela variação de *t* no intervalo $\left[0, \frac{3}{2}\right]$.

43. (UF-PR) Um importante estudo a respeito de como se processa o esquecimento foi desenvolvido pelo alemão Hermann Ebbinghaus no final do século XIX. Utilizando métodos experimentais, Ebbinghaus determinou que, dentro de certas condições, o percentual *P* do conhecimento adquirido que uma pessoa retém após *t* semanas pode ser aproximado pela fórmula:

$P = (100 - a) \cdot b^t + a$,

sendo que *a* e *b* variam de uma pessoa para outra. Se essa fórmula é válida para um certo estudante, com $a = 20$ e $b = 0{,}5$, o tempo necessário para que o percentual se reduza a 28% será:

a) entre uma e duas semanas.

b) entre duas e três semanas.

c) entre três e quatro semanas.

d) entre quatro e cinco semanas.

e) entre cinco e seis semanas.

44. (Fuvest-SP) Sejam $f(x) = 2x - 9$ e $g(x) = x^2 + 5x + 3$. A soma dos valores absolutos das raízes da equação $f(g(x)) = g(x)$ é igual a:

a) 4

b) 5

c) 6

d) 7

e) 8

45. (U.F. Juiz de Fora-MG) Uma pessoa aplicou uma quantia inicial em um determinado fundo de investimento. Suponha que a função *F*, que fornece o valor, em reais, que essa pessoa possui investido em relação ao tempo *t*, seja dada por: $F(t) = 100(1{,}2)^t$.

O tempo *t*, em meses, é contado a partir do instante do investimento inicial.

a) Qual foi a quantia inicial aplicada?

b) Quanto essa pessoa teria no fundo de investimento após 5 meses da aplicação inicial?

c) Utilizando os valores aproximados $\log_{10} 2 = 0{,}3$ e $\log_{10} 3 = 0{,}48$, quantos meses, a partir do instante do investimento inicial, seriam necessários para que essa pessoa possuísse, no fundo de investimento, uma quantia igual a R$ 2 700,00?

46. (UF-PI) Sejam *a*, $b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, $b \neq 0$, satisfazendo a equação $2^{3a+b} = 3a$. Considerando $\log 2 = 0{,}30$ e $\log 3 = 0{,}48$, é correto afirmar que

a) $\frac{b}{a} = -\frac{7}{5}$

b) se $3a - b = 1$, então $a = \frac{8}{5}$

c) $a = -b$

d) $\frac{b}{a} = 2$

e) $a = b = \log 3$

47. (UF-PI) Sobre o domínio da função $f\colon D \subset \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, definida pela lei $f(x) = \sqrt{3 - |x + 2|}$, pode-se afirmar que

a) contém somente seis números inteiros.

b) possui dois inteiros positivos.

c) é um intervalo de comprimento igual a seis unidades.

d) não possui números racionais.

e) é um conjunto finito.

48. (UF-MG) Um tipo especial de bactéria caracteriza-se por uma dinâmica de crescimento particular. Quando colocada em meio de cultura, sua população mantém-se constante por dois dias e, do terceiro dia em diante, cresce exponencialmente, dobrando sua quantidade a cada 8 horas.

Sabe-se que uma população inicial de 1 000 bactérias desse tipo foi colocada em meio de cultura.

Considerando essas informações,

1. CALCULE a população de bactérias após 6 dias em meio de cultura.
2. DETERMINE a expressão da população *P*, de bactérias, em função do tempo *t* em dias.
3. CALCULE o tempo necessário para que a população de bactérias se torne 30 vezes a população inicial.

(Em seus cálculos, use $\log 2 = 0{,}3$ e $\log 3 = 0{,}47$.)

49. (UF-RN) Em uma fábrica, o custo diário com matéria-prima, para produzir *x* unidades de um produto, é dado pela equação $C(x) = 10x$. A quantidade de unidades produzidas desse produto, após *t* horas, $0 \leq t \leq 8$, por sua vez, é dada por $Q(t) = 6t - \frac{1}{2}t^2$.

a) Faça uma tabela com valores de $C(x)$ para *x* igual a 10, 16 e 18, e uma tabela com valores de $Q(t)$ para *t* igual a 2, 4 e 6, explicite os cálculos efetuados.

b) Construa o gráfico da função composta $C(Q(t))$, que corresponde ao custo em função das horas (*t*).

50. (UF-AM) O produto dos números naturais que satisfazem a inequação $\frac{x}{x-5} \leq \frac{x-5}{x}$ é:

a) 12
b) 2
c) 60
d) $-\infty$
e) $+\infty$

51. (Uneb-BA) Considerando-se as funções reais $f(x) = \log_3(x + 1)$, $g(x) = \log_2 x$ e $h(x) = \log 4x$, pode-se afimar que o valor de $f(26) - g(0,125) + h(25)$ é

01) 8
02) 2
03) 0
04) -2
05) -3

52. (UF-PA) Beber e dirigir é uma combinação perigosa, mas parece que o número de acidentes nas rodovias e estradas não está sendo suficiente para convencer os motoristas a abandonarem o volante depois de umas doses de álcool. Então, para evitar essa combinação perigosa, foi criada a chamada Lei 13, que determina a punição muito mais rigorosa para os condutores bêbados.

Sobre a concentração de álcool (etanol) no organismo, um recente estudo científico concluiu que essa decai linearmente em função do tempo. Em outros termos, a concentração pode ser descrita por uma função do tipo

$$C(t) = a \cdot t + b$$

Após o consumo de certa quantidade de álcool, verifica-se que a concentração de álcool no sangue de uma pessoa, após uma hora e meia da ingestão, é de 113,9 mg/dℓ, e, após duas horas e meia da ingestão, é de 96,9 mg/dℓ. Sabendo-se que essa pessoa, consciente de suas responsabilidades, só voltará a dirigir quando a concentração de álcool em seu sangue for zero, quanto tempo após o consumo, no mínimo, ela deve esperar para voltar a dirigir?

a) 8,2 horas
b) 2,0 horas
c) 9,7 horas
d) 7,9 horas
e) 8,6 horas

53. (UF-PB) Considere a vibração de uma corda elástica sob a resistência de uma força de atrito. O decaimento da energia total é descrito pela função $E(t) = E_0 e^{-at}$, onde: *t* é o tempo, medido em segundos, a partir do instante inicial $t_0 = 0$; $a > 0$ é uma constante real; e E_0 é a energia inicial da corda. Considerando que em 7 segundos, a partir de t_0, a energia da corda cai pela metade, o tempo necessário, para que a energia seja reduzida a 20% de E_0, é:

Use:
$e^{0,7} = 2$; $e^{1,6} = 5$

a) 16 s
b) 15 s
c) 14 s
d) 18 s
e) 19 s

54. (UF-AL) A fórmula para medir a intensidade de um dado terremoto na escala Richter é $R = \log_{10}(I/I_0)$, com I_0 sendo a intensidade de um abalo quase imperceptível e I a intensidade de um terremoto dada em termos de um múltiplo de I_0. Se um sismógrafo detecta um terremoto com intensidade $I = 32\,000 I_0$, qual a intensidade do terremoto na escala Richter? Indique o valor mais próximo.

Dado: use a aproximação $\log_{10} 2 \cong 0,30$.

a) 3,0
b) 3,5
c) 4,0
d) 4,5
e) 5,0

55. (UF-MG) Uma fábrica vende determinado produto somente por encomenda de, no mínimo, 500 unidades e, no máximo, 3 000 unidades.

O preço *P*, em reais, de cada unidade desse produto é fixado, de acordo com o número *x* de unidades encomendadas, por meio desta equação:

$$P = \begin{cases} 90, & \text{se } 500 \leq x \leq 1000. \\ 100 - 0,01x, & \text{se } 1000 < x \leq 3000. \end{cases}$$

O custo *C*, em reais, relativo à produção de *x* unidades desse produto é calculado pela equação

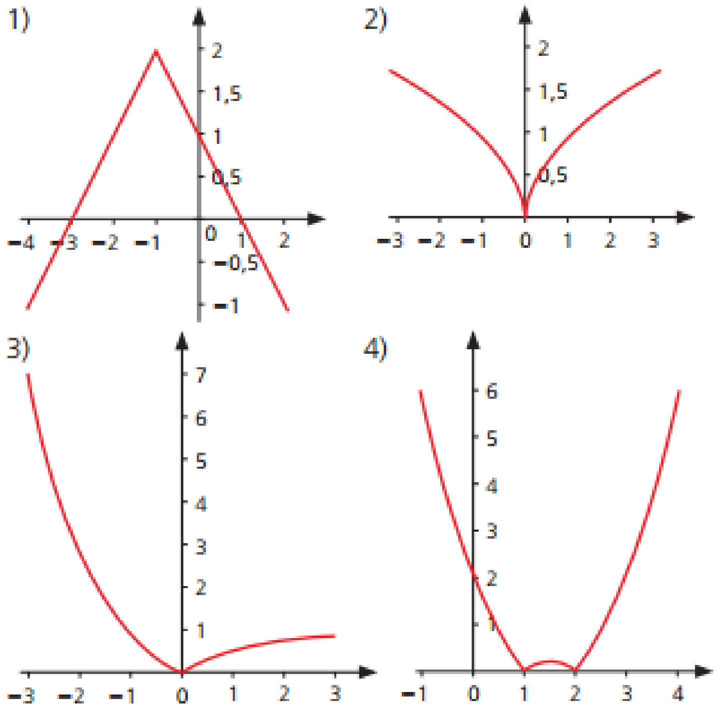
$$C = 60x + 10\,000$$

O lucro *L* apurado com a venda de *x* unidades desse produto corresponde à diferença entre a receita apurada com a venda dessa quantidade e o custo relativo à sua produção.

Considerando essas informações,

1. ESCREVA a expressão do lucro *L* correspondente à venda de *x* unidades desse produto para $500 \leq x \leq 1000$ e para $1000 < x < 3000$.
2. CALCULE o preço da unidade desse produto correspondente à encomenda que maximiza o lucro.
3. CALCULE o número mínimo de unidades que uma encomenda deve ter para gerar um lucro de, pelo menos, R$ 26 400,00.

56. (UF-AL) Associe aos gráficos a seguir, enumerados de 1 a 4, as funções correspondentes, que têm como domínio e contradomínio o conjunto dos números reais, e assinale a sequência obtida, de cima para baixo.



( ) $y = |2^{-x} - 1|$

( ) $y = |x^2 - 3x + 2|$

( ) $y = 2 - |x + 1|$

( ) $y = \sqrt{|x|}$

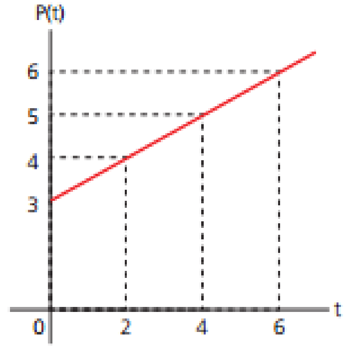
A sequência correta é:

a) 3, 4, 1, 2
b) 3, 2, 1, 4
c) 2, 3, 4, 1
d) 1, 4, 3, 2
e) 4, 1, 3, 2

57. (UF-PA) Uma das técnicas para datar a idade das árvores de grande porte da floresta amazônica é medir a quantidade do isótopo radioativo C^{14} presente no centro dos troncos. Ao tirar uma amostra de uma castanheira, verificou-se que a quantidade de C^{14} presente era de 84% da quantidade existente na atmosfera. Sabendo-se que o C^{14} tem decaimento exponencial e sua vida média é de 5 730 anos e considerando os valores de $\ln(0.50) = -0.69$ e $\ln(0.84) = -0.17$, podemos afirmar que a idade, em anos, da castanheira é aproximadamente

a) 420
b) 750
c) 1 030
d) 1 430
e) 1 700

58. (UE-PB) Um reservatório contendo gás é aquecido, de modo que a pressão *P* no seu interior varia com o tempo e a partir de um determinado valor, conforme o gráfico a seguir. A função que representa a pressão *P* no interior do reservatório em um instante *t* (minutos) tem lei de correspondência:



a) $y = \frac{2}{3}x + 3$

b) $y = x + 3$

c) $y = \frac{1}{2}x + 2$

d) $y = \frac{1}{2}x + 3$

e) $y = -\frac{1}{2}x + 3$

59. (UF-AM) Considere a função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dada por $f(x) = |3x - 2|$.

Com relação à função acima considere as afirmações:

I. *f* é injetora.

II. O valor mínimo assumido por *f* é zero.

III. O gráfico de *f* intercepta o eixo *y* no ponto de coordenadas $(0, -2)$.

IV. O gráfico de *f* é uma reta.

V. *f* é uma função par.

Então:

a) Somente V é verdadeira.
b) Somente I e II são falsas.
c) Somente II é verdadeira.
d) Somente III é verdadeira.
e) Todas são falsas.

60. (UE-PI) As populações das cidades *A* e *B* crescem exponencialmente, com taxas anuais de crescimento de 3% e 2%, respectivamente. Se, hoje, a população de *A* é de 9 milhões de habitantes, e a de *B* é de 11 milhões, em quanto tempo, contado a partir de hoje, as populações das duas cidades serão iguais? Dados: use as aproximações $\ln(1{,}03/1{,}02) \cong 0{,}01$ e $\ln(11/9) \cong 0{,}20$.

a) 2 anos
b) 6 anos
c) 10 anos
d) 15 anos
e) 20 anos

61. (UnB-DF) Em 1772, o matemático Euler observou que, ao se inserir os números inteiros de 0 a 39 na fórmula $x^2 + x + 41$, obtém-se uma lista de 40 números primos. No plano de coordenadas cartesianas xOy considerando $y = g(x) = x^2 + x + 41$, conclui-se que os pares (N, g(N)), para $0 \leq N \leq 39$, pertencem a uma parábola que:

a) intercepta o eixo das ordenadas em um número composto.

b) ilustra uma função crescente no intervalo [0, 39].

c) intercepta o eixo das abscissas em dois números primos.

d) tem vértice em um dos pares ordenados obtidos por Euler.

62. (UnB-DF) Pode-se determinar o instante da morte de um organismo utilizando-se a Lei de Resfriamento de Newton, segundo a qual a taxa da variação da temperatura de um corpo é proporcional à diferença entre as temperaturas do corpo e do meio externo. Nesse sentido, suponha que, na investigação de um homicídio, a temperatura do cadáver encontrado, em °C, *t* horas (h) após o óbito, seja dada pela função $T = T(t) = 22 + 10\,e^{-kt}$, em que: $t_0 = 0$ representa o instante em que o corpo foi encontrado; $t < 0$ corresponde, em módulo, à quantidade de horas decorridas antes da descoberta do cadáver; $t > 0$ representa a quantidade de horas decorridas desde a descoberta do corpo; e *k* é uma constante positiva.

Admitindo que, nessa situação hipotética, na hora do óbito, a temperatura do corpo era de 37 °C e que, duas horas após a descoberta do corpo, a temperatura do corpo era de 25 °C e considerando $\ln 2 = 0{,}7$, $\ln 3 = 1{,}1$, $\ln 5 = 1{,}6$, julgue os itens seguintes.

a) No instante em que o corpo foi descoberto, sua temperatura era inferior a 30 °C.

b) A função T = T(t) é inversível e sua inversa é dada por $t = t(T) = \frac{1}{k}\ln\left(\frac{10}{T - 22}\right)$.

c) O valor de *k*, em h^{-1} é superior a $\frac{5}{8}$.

d) Com base nos dados, conclui-se que o óbito ocorreu 40 minutos antes da descoberta do cadáver.

e) No sistema de coordenadas cartesianas tOT, o gráfico de T = T(t), válido a partir do momento em que o indivíduo morre, representa uma função decrescente que se inicia no 1º quadrante.

f) À medida que *t* aumenta, T = T(t) tende a se aproximar da temperatura de 22 °C, mas nunca chega a atingi-la.

63. (UE-PI) Um fio de comprimento *c* deve ser dividido em dois pedaços, e os pedaços utilizados para formar o contorno de um quadrado e o de um hexágono regular.

Se a divisão do fio deve ser tal que a soma das áreas do quadrado e do hexágono regular seja a menor possível, qual o perímetro do hexágono?

a) $(2\sqrt{3} - 3)c$

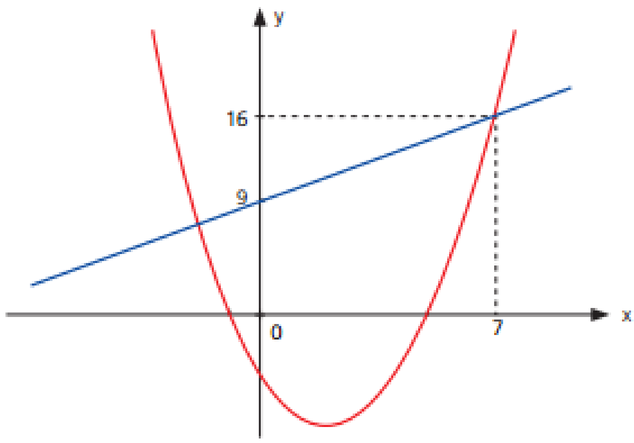
b) $\frac{c}{2}$

c) $\sqrt{2}\frac{c}{3}$

d) $\sqrt{3}\frac{c}{6}$

e) $\frac{2c}{5}$

64. (UF-SE) Sejam *f* e *g* funções de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ tais que *f* é do primeiro grau e *g* é definida por $g(x) = x^2 - 4x - 5$. A figura abaixo apresenta um esboço gráfico de *f* e *g* em um sistema de eixos cartesianos ortogonais.



Use as informações dadas para analisar as sentenças seguintes.

a) O vértice da parábola é o ponto (2, −3).

b) Os gráficos de *f* e *g* interceptam o eixo das abscissas nos pontos (−9, 0), (−1, 0) e (5, 0).

c) Em $\mathbb{R}$, o conjunto solução da inequação $g(x) \leq f(x)$ é [−2, 7].

d) O coeficiente angular da reta que representa *f* é igual a 1.

e) Os gráficos das funções definidas por $y = |f(x)|$ e $y = |g(x)|$ têm três pontos comuns.

65. (UF-AM) Sejam $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ funções definidas respectivamente por $f(x) = 3x + 2$ e $g(x) = ax + b$. Se $(g \circ f)(x) = (f \circ g)(x)$, então, podemos concluir que:

a) $b = a - 2$

b) $b = a - 1$

c) $b = a$

d) $b = a + 1$

e) $b = a + 2$

Respostas

1. 02 + 04 = 06

2. c

3. a

4. a

5. c

6. d

7. b

8. e

9. a

10. b

11. b

12. c

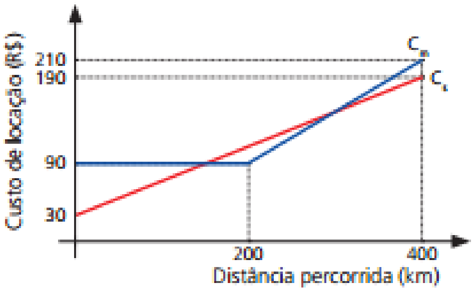
13. c

14. a

15. a) C (x) = 0,4 · x + 30 (locadora Saturno) e

$C(x) \begin{cases} 90, \text{ se } 0 \leqslant x \leqslant 200 \\ 0{,}6 \cdot x - 30, \text{ se } x > 200 \end{cases}$ (locadora Mercúrio)

x: número de quilômetros percorridos.



b) Saturno: $0 \leqslant x \leqslant 150$ ou $x \geqslant 300$

Mercúrio: $150 \leqslant x \leqslant 300$

R$ 0,30 por quilômetro rodado.

16. c

17. 02 + 04 + 08 = 14

18. 01 + 02 + 16 = 19

19. d

20. a) $AM = 2 - \frac{\sqrt{2}}{2}$ e $MB = 2 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

b) AM = MB = 2

21. c

22. b

23. d

24. c

25. d

26. b

27. a) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x < -4 \text{ ou } 0 < x < 4\}$

b) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -6 < x < -2 \text{ ou } 2 < x < 6\}$

c) $S = \{x \in \mathbb{R} \mid -6 < x < -4 \text{ ou } -2 < x < 0$ ou $2 < x < 4 \text{ ou } x > 6\}$

28. c

29. d

30. a) 346 m/s b) 16 °C

31. d

32. c

33. b

34. d

35. b

36. b

37. a) Salário: S(x) = 42x + 300

Cesta básica: C(x) = 6x + 154

b) Em 2012

38. c

39. d

40. a) $x \geqslant 0$

b) $x = 0 \rightarrow \sqrt[3]{2}$

$x = 4 \rightarrow \sqrt[3]{6}$

$x = 9 \rightarrow \frac{2}{81}$

41. e

42. a) 2 m b) 9 m

43. c

44. d

45. a) 100 reais

b) aproximadamente R$ 249,00

c) 18 meses

46. a

47. c

48. 1) 4 096 bactérias

2) $P(t) = \begin{cases} 1\,000; \text{ se } 0 \leqslant t \leqslant 2 \\ 1\,000 \cdot 2^{3(t-2)}; \text{ se } t > 2 \end{cases}$

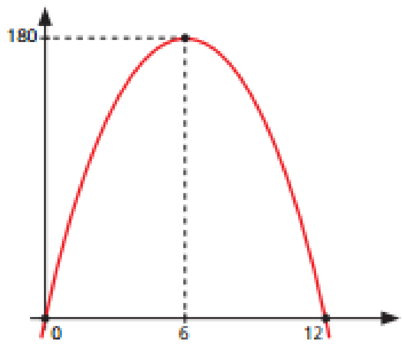
3) 3,63 dias

49. a)

x	C
10	100
16	160
18	180

t	Q
2	10
4	16
6	18

b)



50. a

51. 01

52. a

53. a

54. d

55. 1) $L(x) = \begin{cases} 30x - 10\,000; \text{ se } 500 \leqslant x \leqslant 1\,000 \\ -0{,}01x^2 + 40x - 10\,000; \text{ se } 1\,000 < x \leqslant 3\,000 \end{cases}$

2) 80 reais

3) 1400 unidades

56. a

57. d

58. d

59. c

60. e

61. b

62. a) F b) V c) F d) V e) F f) V

63. a

64. São verdadeiras: *b*, *c*, *d*.

65. b